



TITLE:

18.酸化物超伝導体 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の低温比熱(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻,修士論文題目・アブストラクト(1988年度))

AUTHOR(S):

室岡, 浩司

CITATION:

室岡, 浩司. 18.酸化物超伝導体 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の低温比熱(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻,修士論文題目・アブストラクト(1988年度)). 物性研究 1989, 53(1): 117-118

ISSUE DATE:

1989-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93817>

RIGHT:

く新しい現象が見いだされた。実験装置を図1に示し、結果の一例を図2に示す。図1に示すようにレーザー光を円偏光にして加え、光に対して垂直方向に磁場を加える。反射光強度の交流成分の中で特定の周波数成分だけ取り出して信号とする。磁場を加えて、レーザーの波長を変えて行った場合と、レーザーの波長を固定して磁場を変えて行った場合の結果を図2に示す。

また、エバネセント波分光以外にも、定在波を用いた周期的励起による高分解速度選択光ポンピングの提案も行った。

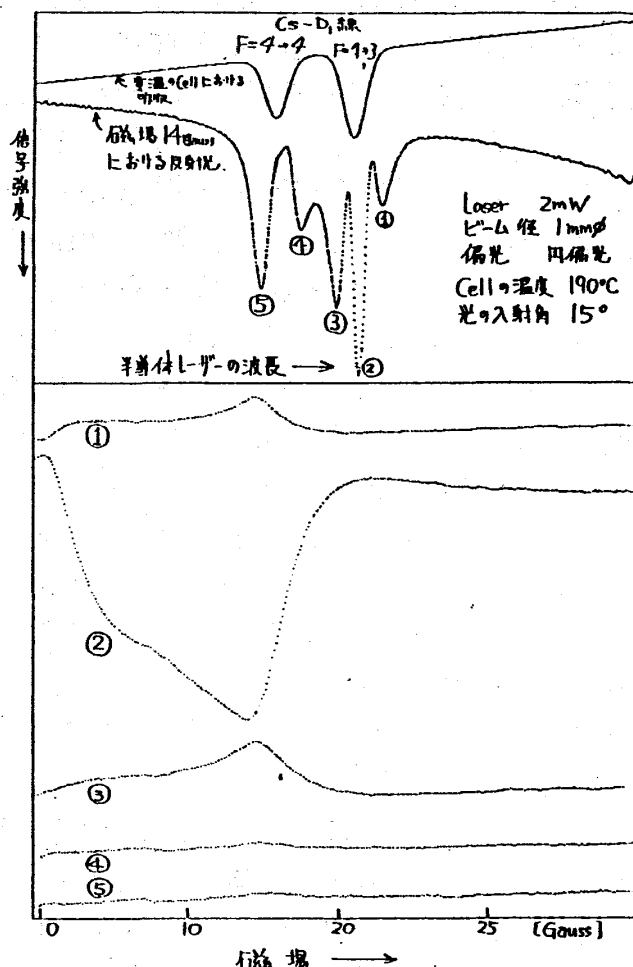


図2 Selective reflectionにおける反射光ノイズのうち5MHz BW. 70kHz の成分の強度を測定。磁場を14-Gauss において、レーザーの波長を変えてゆくと①-⑤のように5つのピークが出る。各ピークにおいて、磁場を変えていた場合の信号を測定した。縦軸の大きさは全て同じである。

18. 酸化物超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の低温比熱

室 岡 浩 司

多くの酸化物超伝導体では、ホール濃度を増加させるとネール温度が減少し、代わりに超伝導相が現れる。また、中性子散乱の実験において、La系では超伝導相においても Cu-O_2 面内で2次元反強磁性スピン相関が存在することが示される。この様に、超伝導相と反強磁性相が互いに拮抗する形で存在

し、超伝導相においても磁性が存在するという結果は、超伝導発現機構解明の上で重要である。反強磁性の性質が中性子散乱等で測定されているが、銅の磁気モーメントの存在と超伝導転移を平行して示すことが出来る実験が是非とも必要である。そこで今回、超伝導相における磁気秩序の有無を調べるために、磁性不純物や構造相転移の影響が少ない $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ (Srの濃度 $x: 0 \leq x \leq 0.3$) の比熱を 80[mK] から 60[K] の広い温度領域で測定した。測定で用いた試料では、超伝導転移点 T_c において、報告されていた値の 2 倍もの鋭い比熱の跳びが観測され、均一なバルク超伝導転移が実現していることがわかる。dilution 温度域 (0.5[K] 以下) では、Cu の核の Schottky 比熱の高温側の裾である T^{-2} 項が現れる。その係数 "A" の Sr 濃度依存性 (図 1) は、 $x=0$ では hyperfine field $H_{\text{hf}}=79[\text{kOe}]$ (\leftarrow Larmor frequency $\nu_L=92[\text{MHz}]$ for $^{63}\text{Cu}:\text{Cu-NQR}$ の測定値) が存在するとしたときの計算値に、高濃度側 ($x>0.15$) では電気四重極相互作用による Cu 核準位の分裂 (\leftarrow quadrupole frequency $^{63}\nu_Q=36 \sim 40[\text{MHz}]:\text{Cu-NQR}$) のみが存在するとした時の計算値に、それぞれ実験誤差内で一致する。 x が 0.15 以下の値は電気四重極相互作用のみが働くと仮定したときの値 (図 1 中の実線) よりも明らかに大きい。これは $^{63}/^{65}\text{Cu}$ 核の位置にかなり大きな H_{hf} が存在することに起因する。A の値から H_{hf} を求めると (図 2)、絶縁体と超伝導体の境界の濃度 $x=0.06$ でも大きな値を示す。(現在の実験では $x \approx 0.1$ 以上で H_{hf} の精度が落ちるが) $x \approx 0.15$ まで H_{hf} つまり Cu のモーメントの静的長距離秩序の存在を認めることが出来る。故に、比熱測定によって微視的な Cu の磁気モーメントの情報を得ることが出来て、酸素超伝導 La 系においては、超伝導領域 ($0.06 \leq x \leq 0.25$) でも、銅モーメントの静的な磁気秩序が共存していることを示しているように思われる。

図 1. $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の核比熱 A/T^2

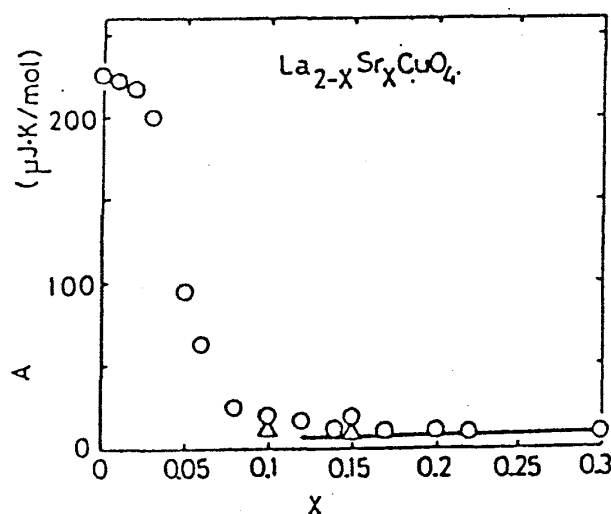


図 2.

